

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



11050 U.S. PTO  
10/016719  
12/10/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 08 908.9

**Anmeldetag:** 25. Februar 2000

**Anmelder/Inhaber:** NexPress Solutions LLC, Rochester, N.Y./US

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen  
Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs

**IPC:** B 66 F 7/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. Dezember 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Jerofsky

### **Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs zwecks Vermeidung eines Blockierens des Spindeltriebs beim Hubbewegen einer Plattform, insbesondere beim Hubbewegen der Plattform mit Gegenständen in einem Gerät.

Es sind Spindeltriebe der eingangs genannten Art bekannt, bei denen die Plattform mittels mehrerer an ihr angeordneter Lagermittel auf mehreren achsenparallelen Spindeln gelagert und gemeinsam mit den Lagermitteln axial den Spindeln entlang bewegbar ist, und bei denen eine der Spindeln als rotierend betreibbare Gewindespindel ausgeführt ist, auf der eine Spindelmutter aufweisendes Lagermittel angeordnet ist, und eines der Lagermittel ein radiales Spiel zum Ausgleich des radialen Gewindespindelschlags aufweist.

EP-B1-0 024 944 offenbart eine solche Vorrichtung zum vertikalen Anheben und Absenken eines Stapels flacher Gegenstände (Magnetkarten) in einem Karten-Ausgabegerät, wobei eine den Stapel tragende Plattform bzw. Behälter mittels einer Gewindespindel und einen Zylinderschaft aufweisenden Spindeltriebs in vertikaler Hubrichtung bewegbar ist, und die Plattform während ihrer Hubbewegung mittels des zur Gewindespindel achsenparallel angeordneten und beabstandeten Zylinderschafts geführt und gegen ein horizontales Verschwenken gesichert ist. Die Plattform ist hierbei mittels einer Spindelmutter auf der Gewindespindel und mittels einer Lagerhülse auf dem Zylinderschaft gelagert.

Um ein durch den Gewindespindelschlag verursachtes Verklemmen der Plattform gegen den Zylinderschaft, bzw. ein Blockieren oder schwergängiges Bewegen der Plattform zu vermeiden, ist die Spindelmutter in Form eines rechteckförmigen

Klotzes (Kalotte) in einem taschenförmigen Lagerhohlraum (im Bereich einer U-förmigen Ausnehmung) an einer der Seiten der Plattform lose, d.h., in einer horizontalen Ebene radial rundum um die Gewindespindel frei bewegbar angeordnet. Die horizontale bzw. radiale Bewegungsfreiheit der Spindelmutter zur Plattform ist hierbei geringfügig größer als der radiale Schlag der Gewindespindel.

Nachteil dieser offenbarten Ausführungsform ist, daß bedingt durch den Einsatz einer einzigen Gewindespindel zum Hubbewegen der Stapel tragenden Plattform, bei schweren Stapeln ein Verkippen und damit ein Verkanten oder Verklemmen der Plattform an dem Zylinderschaft oder der Gewindespindel auftreten kann. Zudem treten durch die Ausführungsart der Lagerstelle bei schweren Stapeln hohe Reibkräfte durch Flächenreibung zwischen der Spindelmutter (Kalotte) und der Plattform im Lagerhohlraum bei der durch den Spindelschlag verursachten horizontalen, radialen Bewegung der Spindelmutter gegen die Plattform auf, die ein Verklemmen der Plattform gegen den Zylinderschaft begünstigen und einen hohen Material-Abrieb an der Lagerstelle hervorrufen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die diese genannten Nachteile nicht aufweist, sondern ein verklemmfreies, lagegenaues und effizientes Hubbewegen einer Plattform auch mit schweren Lasten in einem selbsttätig arbeitenden Gerät gewährleistet, und zudem einen einfachen verschleißarmen Aufbau aufweist.

Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Spindeltrieb mindestens drei achsenparallele, rotierbare Gewindespindeln mit Lagermitteln mit unterschiedlichem oder gleichem Lagerspiel in einer Vieleckanordnung aufweist, und reibungsarme Lagermittel mit radialem Lagerspiel zum Ausgleichen des radialen Schlags der rotierenden Gewindespindeln angeordnet sind, derart, daß eine relative, radiale Bewegung der rotierenden Spindeln zur Plattform mit geringer Reibkraft möglich ist.

In vorteilhafter Weise ist in ein erstes Lagermittel der Plattform im wesentlichen radial spielfrei auf einer ersten Spindel angeordnet, weist ein zweites Lagermittel ein radiales Lagerspiel beidseitig einer zweiten Spindel auf, das radial linear zu und weg von der ersten Spindel verlaufend vorgesehen ist, und sind das dritte und weitere Lagermittel mit radialem rundum wirksamen Lagerspiel um die zugeordneten dritten und weiteren Spindeln angeordnet; oder weisen in einer alternativen Ausführungsform alle auf den Gewindespindeln angeordnete Lagermittel der Plattform ein radial rundum wirksames Lagerspiel auf.

Die Aufgabe wird weiterhin mit einer Vorrichtung nach Anspruch 7 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lagermittel jeweils ein konzentrisch um die Spindel herum angeordnetes ringförmiges Kugellager aufweisen, mittels dem das radiale Lagerspiel zwischen der Plattform und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.

In vorteilhafter Weise weisen die Kugellager jeweils eine erste plane, zur Hubbewegung rechtwinklig ausgerichtete Lagerschale und eine zweite plane, planparallel zur ersten ausgerichtete Lagerschale auf, zwischen denen, von einem ringförmigen Käfig gehalten, Kugeln der jeweiligen Kugellager frei drehbar gelagert sind, wobei die erste Lagerschale der Kugellager starr mit einer zugeordneten Spindelmutter der Lagermittel und die zweite Lagerschale starr mit der Plattform verbunden ist; oder weisen in einer alternativen Ausführungsform die Lagermittel jeweils ein konzentrisch um eine Gewindespindel herum angeordnetes ringförmiges Kugellager auf, bei dem eine erste konkave, kugelführende Lagerschale des Kugellagers starr mit der Spindelmutter verbunden ist, und dessen zweite Lagerschale in einer gegenüber der ersten Lagerschale planparallelen Lage starr mit der Plattform verbunden ist und eine plane Auflageseite für die Kugeln aufweist.

Die weiteren Merkmale und Vorteile sind der Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen. Die Zeichnung zeigt in der

Fig. 1 einen Spindeltrieb mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer räumlichen (schematischen) Darstellung durch einen Durchbruch eines Gehäuses gesehen,

Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 1 in einer Ansicht von oben und entlang einer Schnittlinie „A-A“,

Fig. 3 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 in einer vergrößerten Teilansicht von oben und durch einen Durchbruch der Plattform hindurch,

Fig. 4a die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 & 3 in einer teilweise durchbrochenen Seitenansicht aus Richtung „C1“,

Fig. 4b die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 & 3 in einer Seitenansicht aus Richtung „C2“ entlang einer Schnittlinie „B-B“,

Fig. 4c die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 4b mit einer alternativen Ausführungsform des Lagermittels mit konkaver, kugelführender Lagerschale am Kugellager,

Fig. 5 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 in einer alternativen Ausführungsform mit Begrenzungsmitteln zur Verhinderung einer horizontalen Bewegung der Plattform.

Die folgende Beschreibung nach Fig.1 bis 5 bezieht sich auf eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ausgleichen eines Gewindespindelschlags zwecks Vermeidung eines Blockierens bzw. Verklemmens eines mehrere Spindeln aufweisenden Spindeltriebs 1, der zum Hubbewegen einer einen Blattstapel S tragenden Plattform 2 eines Blatt-Vorratsmagazins in einem üblichen, nicht dargestellten Blattverarbeitungsgerät, wie zum Beispiel einem Kopierer vorgesehen ist. Von dem auf der Plattform aufliegenden bzw. aufgelegten Blattstapel sind hierbei mittels einer üblichen, nicht gezeigten Blatt-Entnahme-

/Transport-Einheit des Kopierers einzelne Blätter selbsttätig nacheinander entnehmbar und einer oder mehreren Blatt-Verarbeitungsstationen des Kopierers zuführbar.

Für einen auf diesem Fachgebiet tätigen Fachmann ist es dabei selbstverständlich, daß die erfinderische Vorrichtung auch in anderen Geräten, wie zum Beispiel in Ausgabe- oder Eingabegeräten für Karten oder andere stapelbare Gegenstände, sowie in Druckern, Printern oder Blattsortier-Geräten einsetzbar ist.

Der in Fig.1 in einer räumlichen, schematischen Darstellung durch einen Durchbruch eines Gerätegehäuses 5 dargestellte, die erfindungsgemäße Vorrichtung aufweisende Spindeltrieb 1, zeigt innerhalb des Gerätegehäuses 5 eine obere 51 und eine untere 52 im wesentlichen rechteckige Lagerplatte 2 mit vier zwischen ihnen in achsenparalleler, vertikaler Ausrichtung Z an vier Eckpunkten der Lagerplatten 51;52 gelagerten Spindeln in Form von Gewindespindeln G1;G2;G3;G4. Die obere Lagerplatte 51 weist dabei für einen Zugriff auf eine Oberseite des Blattstapels S von Hand und/oder mittels der Blatt-Entnahme - /Transport-Einheit eine Ausnehmung auf, so daß nur ein Randbereich der Lagerplatte in Form eines U verbleibt.

Die Plattform 2 ist mittels vier an ihr angeordneter Lagermittel L1;L2;L3;L4 auf zugeordneten Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 gelagert, die gemäß Fig. 2 unterschiedliches radiales Lagerspiel F1;F2 in horizontaler Richtung X;Y aufweisen.

Zur Halterung und Führung des Blattstapels S sind, wie in Fig. 2 und 5 gezeigt, an einer an der Plattform 2 angeordneten Bodenplatte 20 mehrere verstellbare Seitenanschlüge 23 und Rückanschlüge 24 angebracht, die sich in Hubrichtung erstrecken und seitlich auf den Blattstapel einwirken. In Fig. 1 sind diese Anschlüsse wegen der übersichtlicheren Darstellung der Erfindung weggelassen.

Die Plattform 2 ist gemeinsam mit den Lagermitteln axial entlang den Spindeln vertikal in Richtung Z hubbewegbar, wozu alle Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 des

Spindeltriebs 1 synchron mittels einer einzigen mikroprozessorgesteuerten Antriebseinheit 6 gemeinsam rotierend antreibbar sind. Die Antriebseinheit 6 ist von einer üblichen, nicht gezeigten Steuereinheit und Sensoreinheit des Kopiergerätes in ihrer Drehrichtung und Drehdauer steuerbar und weist einen Antriebsmotor 60 mit Antriebsritzel, sowie einen über das Antriebsritzel antreibbaren Antriebsriemen 61 in Form eines Zahnriemens auf. Der Zahnriemen 61 ist dabei um alle Riemenräder 62 umlaufend, die im Bereich der unteren Lagerplatte 52 an den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 konzentrisch und starr mit diesen verbunden angeordnet sind.

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, nach Fig. 1 und 2, ist ein erstes Lagermittel L1 der Plattform 2 im wesentlichen radial spielfrei auf einer ersten Spindel G1 angeordnet, weist ein zweites Lagermittel L2, nach Fig. 1 bis 4a, ein radiales Lagerspiel F1 beidseitig einer zweiten Spindel G2 in Richtung Y auf, das radial linear zu und weg von der ersten Spindel G1 verlaufend vorgesehen ist, und sind, nach Fig. 1, 2, 4b und 4c, das dritte und weitere Lagermittel L3,L4 mit radialem rundum wirksamen Lagerspiel F2 (in Richtung X;Y) um die zugeordneten dritten und weiteren Spindeln G3,G4 angeordnet. Hieraus ergibt sich während der Hubbewegung der Plattform 2 bei einem Spindelschlag der Gewindespindeln G1-G4 eine horizontale Bewegung der Plattform 2 in Richtung X bzw. quer zur Transportrichtung T der Blätter S (siehe Fig. 2), die durch den Spindelschlag der Gewindespindeln G1 und G2 bestimmt ist, und eine horizontale Bewegung in Richtung Y bzw. längs der Transportrichtung T, die nur durch den Spindelschlag der Gewindespindel G1 bestimmt ist.

Die Lagermittel L1;L2;L3;L4 der Plattform 2 sind bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform als reibungsarme Lagermittel mit radialem Spiel F1;F2 zum Ausgleichen des radialen Schlags der rotierenden Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 angeordnet, derart, daß eine relative, radiale Bewegung der rotierenden Spindeln G1;G2;G3;G4 zur Plattform 2 mit geringer Reibkraft bzw. geringem Kraftaufwand möglich ist. Wie in Fig. 3; 4a-4c dargestellt, weisen die Lagermittel L1;L2;L3;L4 dabei jeweils ein konzentrisch um die Spindeln G1;G2;G3;G4 herum angeordnetes ringförmiges Kugellager 3 auf, mittels dem das radiale Lagerspiel F1 und F2



zwischen der Plattform 2 und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.

Die Kugellager 3 haben, wie in Fig. 3, 4a-4b gezeigt, jeweils eine erste plane, zur Hubbewegung rechtwinklig ausgerichtete untere ringförmige Lagerschale 31 und eine zweite plane, planparallel zur ersten ausgerichtete obere ringförmige Lagerschale 32, zwischen denen, von einem ringförmigen Käfig 33;33.1;33.2 gehalten, Kugeln 34 der Kugellager frei drehbar gelagert sind, wobei die erste Lagerschale 31 der Kugellager 3 starr mit einer zugeordneten Spindelmutter M1;M2;M3;M4 der Lagermittel L1;L2;L3;L4 und die zweite Lagerschale 32 starr mit der Plattform 2 verbunden ist.

Die Lagerschalen 31;32 weisen in radialer Richtung eine plane Auflagebreite für die Kugeln 34 auf, die größer als das maximale radiale, durch den maximalen Spindelschlag vorbestimmte Lagerspiel F1;F2 ist, und weist der Kugelkäfig 33 um die Kugeln 34 ein äußeres 33.1 und ein inneres 33.2 Ringelement in einer konzentrischen Anordnung um die Spindeln G1;G2;G3;G4 und um die Spindelmuttern M1;M2;M3;M4 auf, wobei das innere Ringelement 33.2 einen Innendurchmesser hat, der einem Außendurchmesser der Spindelmutter M1;M2;M3;M4 im wesentlichen entspricht.

In einer alternativen Ausführungsform nach Fig. 4c weisen die Lagermittel L1;L2;L3;L4 jeweils ein konzentrisch um eine Gewindespindel G1;G2;G3;G4 herum angeordnetes alternatives ringförmiges Kugellager 4 auf, das eine erste /untere konkave, kugelführende Lagerschale 41 des Kugellagers 4 hat, die starr mit einer zugeordneten Spindelmutter M1;M2;M3;M4 der Lagermittel L1;L2;L3;L4 verbunden ist, und dessen zweite /obere Lagerschale 42 in einer gegenüber der ersten Lagerschale 41, planparallelen Lage starr mit der Plattform 2 verbunden ist und eine plane Auflageseite für frei drehende Kugeln 44 des Kugellagers 4 aufweist.

Die auf den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 angeordneten, durch Drehung der Spindeln hubbewegbaren Spindelmuttern M1;M2;M3;M4 weisen, wie in Fig. 4a-4b

gezeigt, eine axial zur Drehachse der Spindeln sich erstreckende zylindrische Form bzw. einen Zylinderschaft auf, wobei am unteren Ende jeder Spindelmutter ein radial überstehender zylindrischer Flansch konzentrisch angebracht ist. Auf diesem Flansch der Spindelmutter aufliegend, zentriert durch ein einen kleineren Durchmesser aufweisendes konzentrisches Ringelement des Flansches und mit dem Flansch starr verbunden (z.B. durch Preßsitz vom Innenumfang der Lagerschale 31 auf Außenumfang des Ringelementes), ist die untere /erste ringförmige Lagerschale 31 angeordnet.

Jede obere /zweite ringförmige Lagerschale 32 der Kugellager 33 ist an einer Unterseite der Plattform 2, bzw. deren Lagerstellen L1;L2;L3;L4, im Bereich einer Durchlaßöffnung für die zugeordnete Spindel G1;G2;G3;G4 in einer ringförmigen Ausnehmung starr angeordnet, zum Beispiel durch Preßsitz vom Außenumfang der Lagerschale 32 auf Innenumfang der Ausnehmung der Plattform 2. Die obere Lagerschale 32 des Kugellagers 3 und die Spindel-Durchlaßöffnung an der Plattform 2 weisen hierbei einen Innendurchmesser ihrer Durchlaßöffnungen auf, dessen Radius um den Betrag des erforderlichen vorbestimmten radialen Lagerspiels F1;F2 der einzelnen Lagerstellen der Lagermitteln L1;L2;L3;L4 größer ist, als ein Radius des Außendurchmessers des oberen, durch die Durchlaßöffnungen nach oben ragenden Zylinderschaftes der Spindelmutter M1;M2;M3;M4. Der Außendurchmesser des oberen Zylinderschaftes der Spindelmutter dient dabei auch zur Zentrierung und Führung des inneren Ringelementes 33.2 des ringförmigen Kugelkäfigs 33.

Eine Begrenzung des radialen Lagerspiels F1;F2 zwischen den Lagermitteln L2;L3;L4 der Lagerstellen bzw. der Plattform 2 und den Spindeln G2;G3;G4 bzw. den Spindelmuttern M1;M2;M3;M4 ist mittels an der Plattform 2 angeordneten und an den Spindelmuttern radial außen angreifenden Begrenzungsmitteln 21;22 der Plattform 2 bewirkbar, d.h., der Innenrand der Spindel-Durchlaßöffnungen an den Lagerstellen L2;L3;L4 ist als Begrenzungsmittel 21;22 für das radiale Lagerspiel F1;F2 ausgebildet.

Um zu Gewährleisten, daß die Spindelmuttern M1;M2;M3;M4 und damit die Plattform 2 in eine Hubbewegung nach oben und unten bewegbar ist, d.h., die Spindelmuttern sich nicht mit den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 mitdrehen, sind die Spindelmuttern mittels Haltemittel, z.B. in Form von Haltebolzen 25 mit den Lagerstellen L1;L2;L3;L4 bzw. mit der Plattform 2 lose gekoppelt verbunden (siehe Fig. 3). Der Haltebolzen 25 ist zu diesem Zwecke starr mit dem Zylinderschaft der Spindelmutter M2;M3;M4 verbunden und ragt mit seinem gegenüberliegenden Ende, in axialer Richtung frei beweglich (gemäß dem Lagerspiel F1) durch eine Führungsbohrung an einem Steg 26 der Plattform bzw. innerhalb der Plattform-Lagerstelle L2;L3;L4. Die Führungsbohrung ist dabei in ihrem Durchmesser so groß gewählt, daß das radiale Lagerspiel F2 durch die kreisförmige horizontale Bewegung des Haltebolzens 25 gewährleistet ist. Eine Ausnahme stellt hierbei die Lagerstelle L1 mit Spindelmutter M1 dar, da diese Spindelmutter wegen der vorbestimmten spielfreien Lagerstelle L1 mit ihrem Zylinderschaft starr und direkt mit der Plattform 2 verbunden sein kann.

In einer weiteren, in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung weisen alle auf den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 bzw. Spindelmuttern M1;M2;M3;M4 angeordneten Lagermitteln L1;L2;L3;L4 der Plattform 2 ein gleiches oder auch ungleiches /verschiedenes radial rundum wirksames Lagerspiel F2 auf. Zur Begrenzung des radialen Lagerspiels F2 zwischen den Lagermitteln 3; M1;M2;M3;M4 der Lagerstellen L1;L2;L3;L4 und den Spindeln G1;G2;G3;G4, und zur Vermeidung einer horizontalen radialen Bewegung der Plattform 2 in X/Y-Richtung während ihrer Hubbewegung, sind ortsfeste, geräteseitige Begrenzungsmittel 50 angeordnet, die rechtwinklig zur Hubbewegung an allen vier Seiten der Plattform 2 oder an der Bodenplatte 20 für die Blattstapel-Anschläge 23;24 angreifen. Die Begrenzungsmittel 50 sind zum Beispiel in Form von Rippen oder Stegen als Bestandteil des Spindeltrieb-Gehäuses 5 ausgeführt und erstrecken sich entlang der Hubbewegung über die gesamte Hubhöhe der Plattform 2.

In einer weiteren nicht gezeigten alternativen Ausführungsform der Erfindung, weisen die Spindeln G1;G2;G3;G4 eine Kombination aus Gewindespindeln und

glatten Zylinderschäften bzw. Zylindersäulen auf, wobei die Zylinderschäfte zur Führung und als Verdrehenschutz und Verkippschutz für die Plattform 2 dienen. An den Zylinderschäften sind dabei die Spindelmuttern durch Führungshülsen ersetzt. Zudem sind nur drei statt vier Spindeln in einer Vieleck- bzw. Dreieck-Anordnung vorgesehen.

### Patentansprüche

- 1 Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs (1) zwecks Vermeidung eines Blockierens des Spindeltriebs beim Hubbewegen einer Plattform (2), insbesondere beim Hubbewegen der Plattform mit Gegenständen (S) in einem Gerät, wobei die Plattform mittels mehrerer an ihr angeordneter Lagermittel (L1;L2;L3;L4) auf mehreren achsenparallelen Spindeln (G1;G2;G3;G4) gelagert und gemeinsam mit den Lagermitteln axial entlang den Spindeln hubbewegbar ist; **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spindeltrieb (1) mindestens drei achsenparallele, rotierbare Gewindespindeln (G1,G2,G3,G4) mit Lagermitteln (L1;L2;L3;L4) mit unterschiedlichem oder gleichem radialen Lagerspiel (F1;F2) in einer Vieleckanordnung aufweist, und daß reibungsarme Lagermittel (L2;L3;L4) mit radialem Lagerspiel (F1;F2) zum Ausgleichen des radialen Schlags der rotierenden Gewindespindeln angeordnet sind, derart, daß eine relative, radiale Bewegung der rotierenden Spindeln zur Plattform (2) mit geringer Reibkraft möglich ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Lagermittel (L1) der Plattform (2) im wesentlichen radial spielfrei auf einer ersten Spindel (G1) angeordnet ist, ein zweites Lagermittel (L2) ein radiales Lagerspiel (F1) beidseitig einer zweiten Spindel (G2) aufweist, das radial linear zu und weg von der ersten Spindel (G1) verlaufend vorgesehen ist und das dritte und weitere Lagermittel (L3,L4) mit radialem rundum wirksamen Lagerspiel (F2) um die zugeordneten dritten und weiteren Spindeln (G3,G4) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle auf den Gewindespindeln (G1;G2;G3;G4) angeordnete Lagermittel (L1;L2;L3;L4) der Plattform (2) ein radial rundum wirksames Lagerspiel (F2) aufweisen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um die Spindeln (G1;G2;G3;G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (3) aufweisen, mittels dem das radiale Lagerspiel (F1;F2) zwischen der Plattform (2) und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Begrenzung des radialen Lagerspiels (F1;F2) zwischen den Lagermitteln (L2;L3;L4) und den Spindeln (G2;G3;G4), mittels an der Plattform (2) angeordneten und an den Spindeln radial angreifenden Begrenzungsmitteln (21;22) bewirkbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Begrenzung des radialen Lagerspiels (F2) zwischen den Lagermitteln (L1;L2;L3;L4) und den Spindeln (G1;G2;G3;G4) und zur Vermeidung einer radialen Bewegung der Plattform (2) ortsfeste, geräteseitige Begrenzungsmittel (50) angeordnet sind, die rechtwinklig zur Hubbewegung an allen vier Seiten der Plattform (2) angreifen.
7. Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs (1) zwecks Vermeidung eines Blockierens des Spindeltriebs beim Hubbewegen einer Plattform (2), insbesondere beim Hubbewegen der Plattform mit Gegenständen (S) in einem Gerät, wobei die Plattform mittels mehrerer an ihr angeordneter Lagermittel (L1;L2;L3;L4) auf mehreren achsenparallelen Spindeln (G1;G2;G3;G4) gelagert und gemeinsam mit den Lagermitteln axial entlang den Spindeln hubbewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um die Spindel (G1;G2;G3;G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (3) aufweisen, mittels dem ein radiales Lagerspiel (F1;F2) zwischen der Plattform (2) und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugellager (3) jeweils eine erste plane, zur Hubbewegung rechtwinklig ausgerichtete Lagerschale (31) und eine zweite plane, planparallel zur ersten ausgerichtete Lagerschale (32) aufweisen, zwischen denen, von einem ringförmigen Käfig (33;33.1;33.2) gehalten, Kugeln (34) der jeweiligen Kugellager frei drehbar gelagert sind, wobei die erste Lagerschale (31) der Kugellager (3) starr mit einer zugeordneten Spindelmutter (M1;M2;M3;M4) der Lagermittel (L1;L2;L3;L4) und die zweite Lagerschale (32) starr mit der Plattform (2) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschalen (31;32) in radialer Richtung eine plane Auflagebreite für die Kugeln (34) aufweisen, die größer als das maximale radiale, durch den maximalen Spindelschlag vorbestimmte Lagerspiel (F1;F2) ist, und daß der Kugelkäfig (33;33.1;33.2) um die Kugeln (34) ein äußeres (33.1) und ein inneres (33.2) Ringelement in einer konzentrischen Anordnung um die Spindeln (G1;G2;G3;G4) aufweist, wobei das innere Ringelement (33.2) einen Innendurchmesser hat, der einem Außendurchmesser der Spindelmutter (M1;M2;M3;M4) im wesentlichen entspricht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um eine Gewindespindel (G1;G2;G3;G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (4) aufweisen, wobei eine erste konkave, kugelführende Lagerschale (41) des Kugellagers starr mit einer Spindelmutter (M1;M2;M3;M4) der Lagermittel (L1;L2;L3;L4) verbunden ist, und dessen zweite Lagerschale (42) in einer gegenüber der ersten Lagerschale (41), planparallelen Lage starr mit der Plattform (2) verbunden ist und eine plane Auflageseite für Kugeln (44) des Kugellagers (4) aufweist.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß alle Gewindespindeln (G1;G2;G3;G4) des Spindeltriebs (1) synchron mittels einer

einzigsten mikroprozessorgesteuerten Antriebseinheit (6) gemeinsam antreibbar sind, und daß der Spindeltrieb (1) mit seiner Plattform (2) eine vertikal gerichtete Hubbewegung aufweist.

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenstände (S) plattenförmig oder blattförmig ausgebildet und auf der Plattform (2) stapelbar und von dieser entnehmbar sind; und daß das Gerät als ein Blattverarbeitungsgerät, insbesondere als ein Kopiergerät ausgeführt ist.
13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindeln (G1;G2;G3;G4) eine Kombination aus Gewindespindeln und Zylinderschäften aufweisen, wobei die Zylinderschäfte zur Führung und als Verdrehschutz und Verkippschutz für die Plattform (2) dienen.



### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs (1) zwecks Vermeidung eines Blockierens des Spindeltriebs beim Hubbewegen einer Plattform (2), insbesondere beim Hubbewegen der Plattform mit Gegenständen (S) in einem Gerät, wobei die Plattform mittels mehrerer an ihr angeordneter Lagermittel (L1;L2;L3;L4) auf mehreren achsenparallelen Spindeln (G1;G2;G3;G4) gelagert und gemeinsam mit den Lagermitteln axial entlang den Spindeln hubbewegbar ist; Zum Erreichen einer Vorrichtung, die ein blockierfreies, lagegenaues und effizientes Hubbewegen einer Plattform auch mit schweren Lasten in einem selbsttätig arbeitenden Gerät gewährleistet, und zudem einen einfachen verschleißarmen Aufbau aufweist, weist der Spindeltrieb (1) mindestens drei achsenparallele, rotierbare Gewindespindeln (G1;G2;G3;G4) mit Lagermitteln (L1;L2;L3;L4) mit unterschiedlichem oder gleichem Lagerspiel (F1;F2) in einer Vieleckanordnung auf; sind reibungsarme Lagermittel (L1;L2;L3;L4) mit radialem Lagerspiel (F1;F2) zum Ausgleichen des radialen Schlags der rotierenden Gewindespindeln angeordnet, so daß eine relative, radiale Bewegung der rotierenden Spindeln zur Plattform (2) mit geringem Kraftaufwand möglich ist; und weisen die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um die Spindel (G1;G2;G3;G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (3) auf.

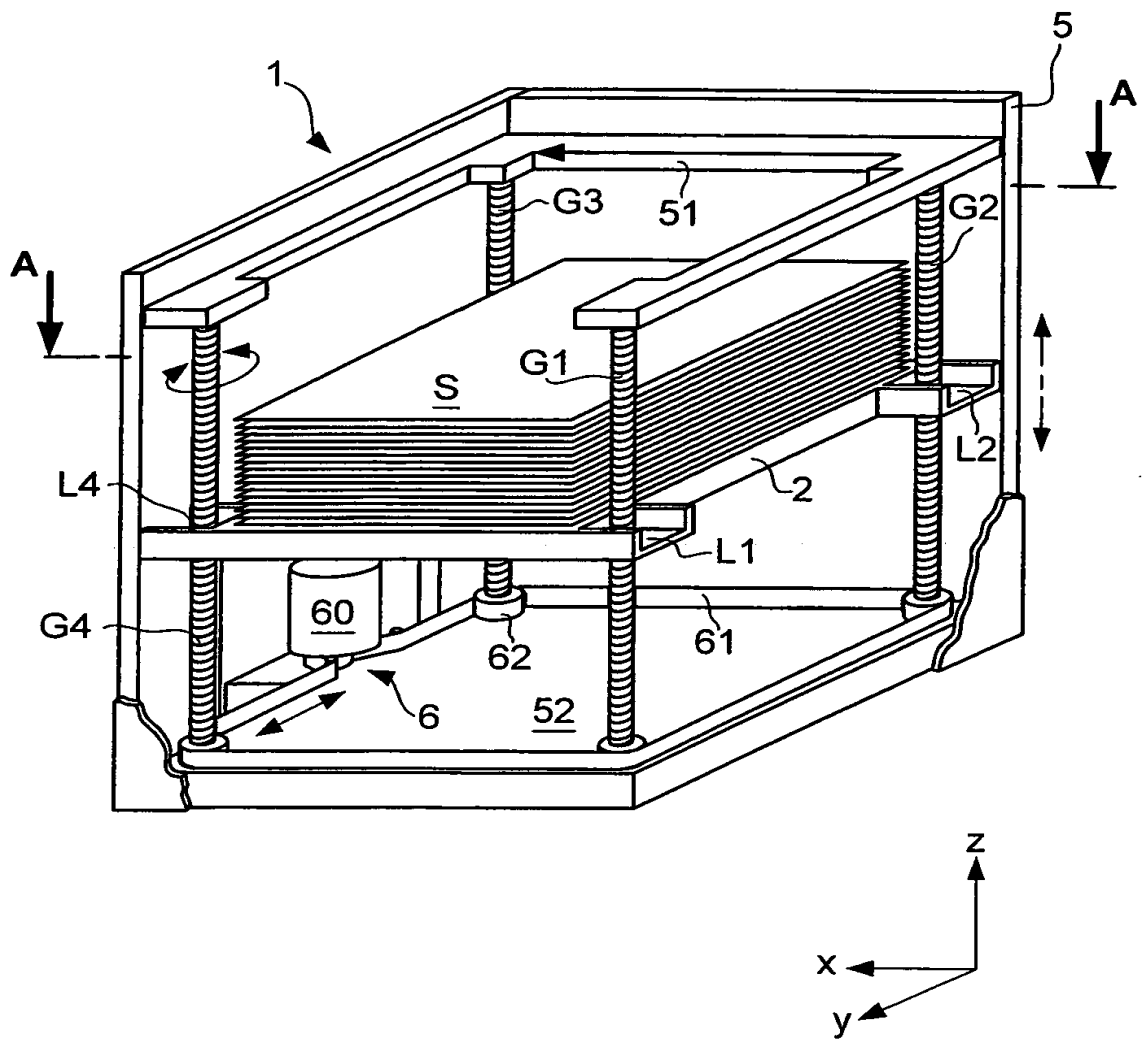
Fig. 2 soll veröffentlicht werden.

**Teileliste:**

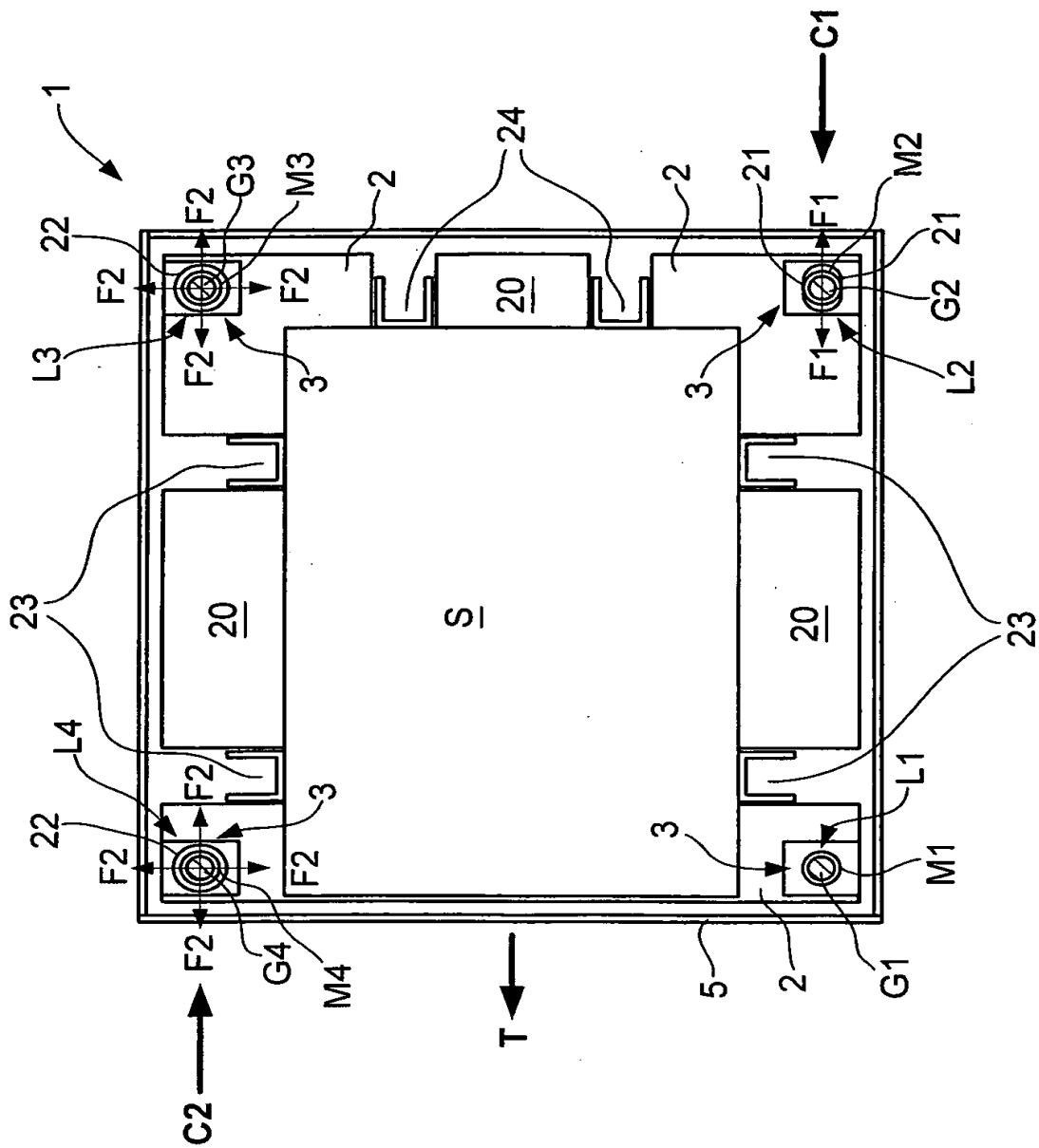
- F1 radiales /zwei Freiheitsgrade aufweisendes Lagerspiel am zweiten Lagermittel
- F2 radiales / rundum Lagerspiel am dritten und vierten Lagermittel
- G1 erste Gewindespindel des Spindeltriebs
- G2 zweite Gewindespindel des Spindeltriebs
- G3 dritte Gewindespindel des Spindeltriebs
- G4 vierte Gewindespindel des Spindeltriebs
- L1 erstes Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
- L2 zweites Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
- L3 drittes Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
- L4 viertes Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
- M1 erste Spindelmutter auf erster Gewindespindel/an erstem Lagermittel
- M2 zweite Spindelmutter auf zweiter Gewindespindel/an zweitem Lagermittel
- M3 dritte Spindelmutter auf dritter Gewindespindel/an drittem Lagermittel
- M4 vierte Spindelmutter auf vierter Gewindespindel/an viertem Lagermittel
- S blattförmige/r, plattenförmige/r Gegenstände/Gegenstand (Stapel)
- T horizontale Transportrichtung der Gegenstände/Blätter vom Stapel
- X erste horizontale Bewegungsrichtung der Plattform
- Y zweite horizontale Bewegungsrichtung der Plattform
- Z vertikale Hubrichtung der Plattform/des Spindeltriebs
- 1. Spindeltrieb mit Plattform
- 2. Plattform zur Aufnahme/Abgabe von Gegenständen (Blatt/Platten-Stapel)
- 3. ringförmiges Kugellager mit Kugelkäfig u. planer Lagerschale (Lagermitteln)
- 4. alternatives/ringförmiges Kugellager mit konkaver/kugelführender Lagerschale
- 5. Gehäuse des Spindeltriebs
- 6. Antriebseinheit für Gewindespindeln des Spindeltriebs
- 20. Bodenplatte an Plattform für Seiten/Rückanschläge (Blatt/Platten-Stapel)
- 21. erstes Begrenzungsmittel für radiale(s) Lagerspiel F1 /Plattformbewegung (Bestandteil der Plattform)
- 22. zweites Begrenzungsmittel für radiale(s) Lagerspiel F2 /Plattformbewegung (Bestandteil der Plattform)
- 23. Seitenanschlag/schläge an Bodenplatte für Gegenstände/Blätter

- 24. Rückanschlag/schläge an Bodenplatte für Gegenstände/Blätter
- 25. Haltebolzen für Spindelmutter -Halterung & Führung an Plattform
- 26. Steg/Rippe an Plattform für Haltebolzen-Führung
- 30.
- 31. erste /untere plane Lagerschale der Kugellager
- 32. zweite /obere plane Lagerschale der Kugellager
- 33. ringförmiger Käfig für die Kugeln
- 33.1. äußeres Ringelement des Käfigs
- 33.1. inneres Ringelement des Käfigs
- 34. Kugeln der Kugellager
- 40.
- 41. erste /untere konkave, kugelführende Lagerschale (alternatives Kugellager)
- 42. zweite /obere plane Lagerschale des alternativen Kugellagers
- 43.
- 44. Kugeln der alternativen Kugellager
- 50. alternatives Begrenzungsmittel für Plattform (Bestandteil des Spindeltrieb-Gehäuses)
- 51. obere Lagerplatte für Gewindespindeln
- 52. untere Lagerplatte für Gewindespindeln
- 60. Antriebsmotor der Gewindespindel-Antriebseinheit
- 61. Antriebsriemen
- 62. Riemenrad an Gewindespindel

FIG. 1



The diagram illustrates a rectangular device 1 with a central region S- and four corner regions 20. The device is divided into four quadrants by a central horizontal line 2 and a central vertical line 3. The top and bottom corners contain circular components labeled F1 and F2, respectively, with associated labels G1, G2, G3, G4, M1, M2, M3, M4, L1, L2, L3, L4, and 21, 22, 23, 24. Arrows indicate flow directions: C1 (top), C2 (bottom), and T (center).



**FIG. 3**

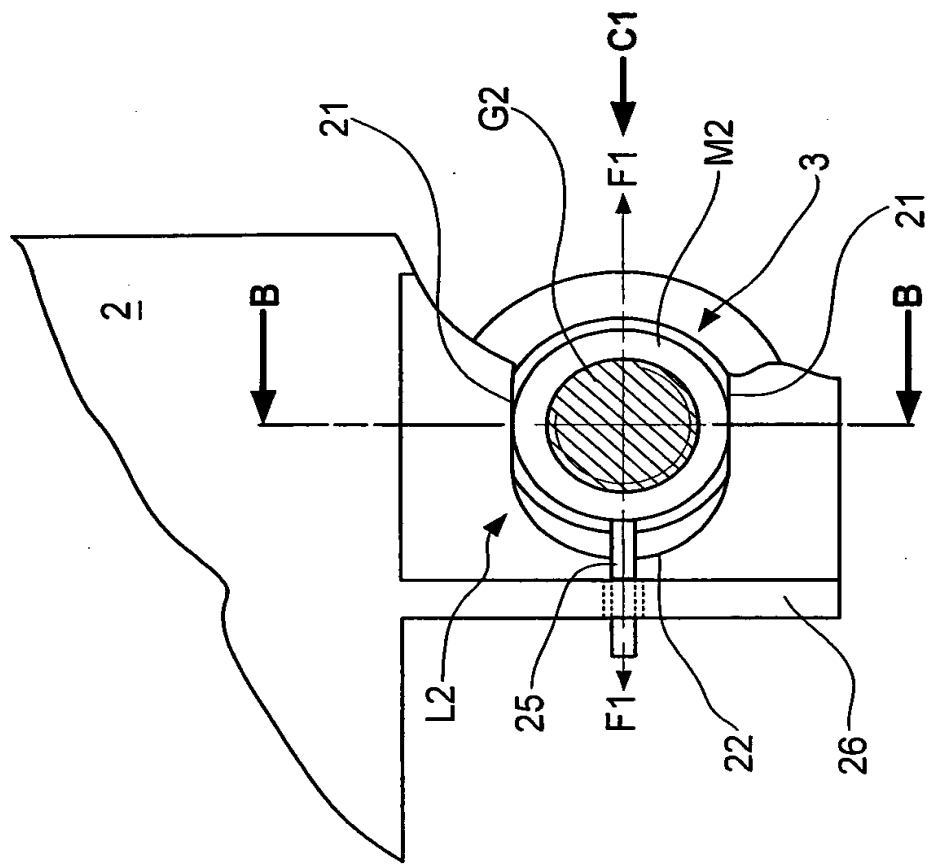


Figure 3a is a cross-sectional view of a mechanical assembly. A central shaft 31 is shown with a threaded section on the left and a smooth section on the right. A component 3, which appears to be a sleeve or housing, is mounted on the shaft. This component 3 has an inner bore with a series of transverse slots or grooves 33. A component 2, which is a rectangular block, is positioned within the bore of component 3. Component 2 has a central rectangular section 21 and a wider, thinner section 26. A curved arrow G2 indicates that component 2 can rotate around its longitudinal axis. A double-headed arrow indicates that component 2 can slide axially along the shaft. The assembly is supported by a base 32. A label L2 points to the interface between component 2 and component 3. A label M2 points to the central section 21 of component 2. A label M2 points to the central section of the shaft 31. A label 34 points to the outer surface of component 3.

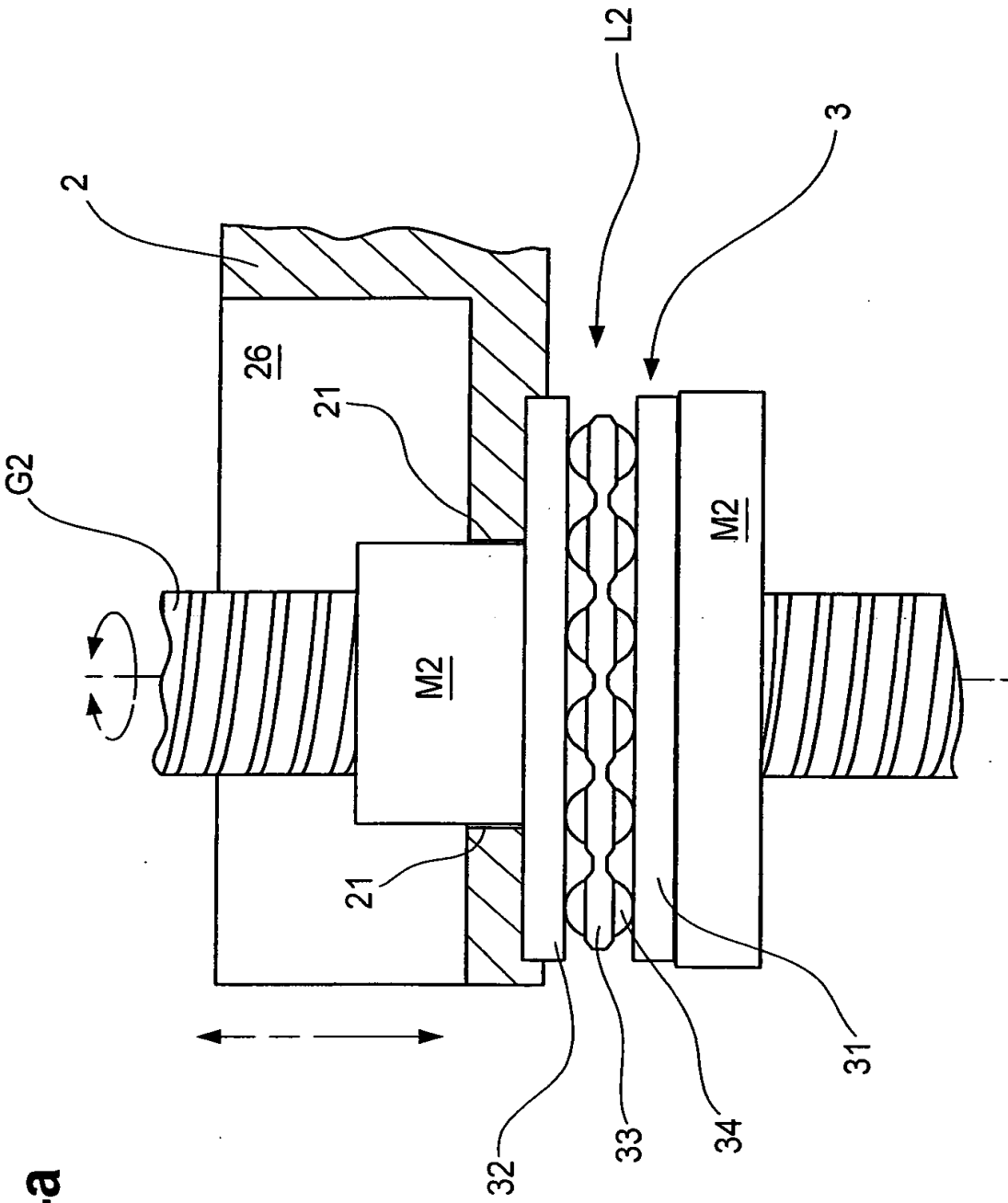


FIG. 4b

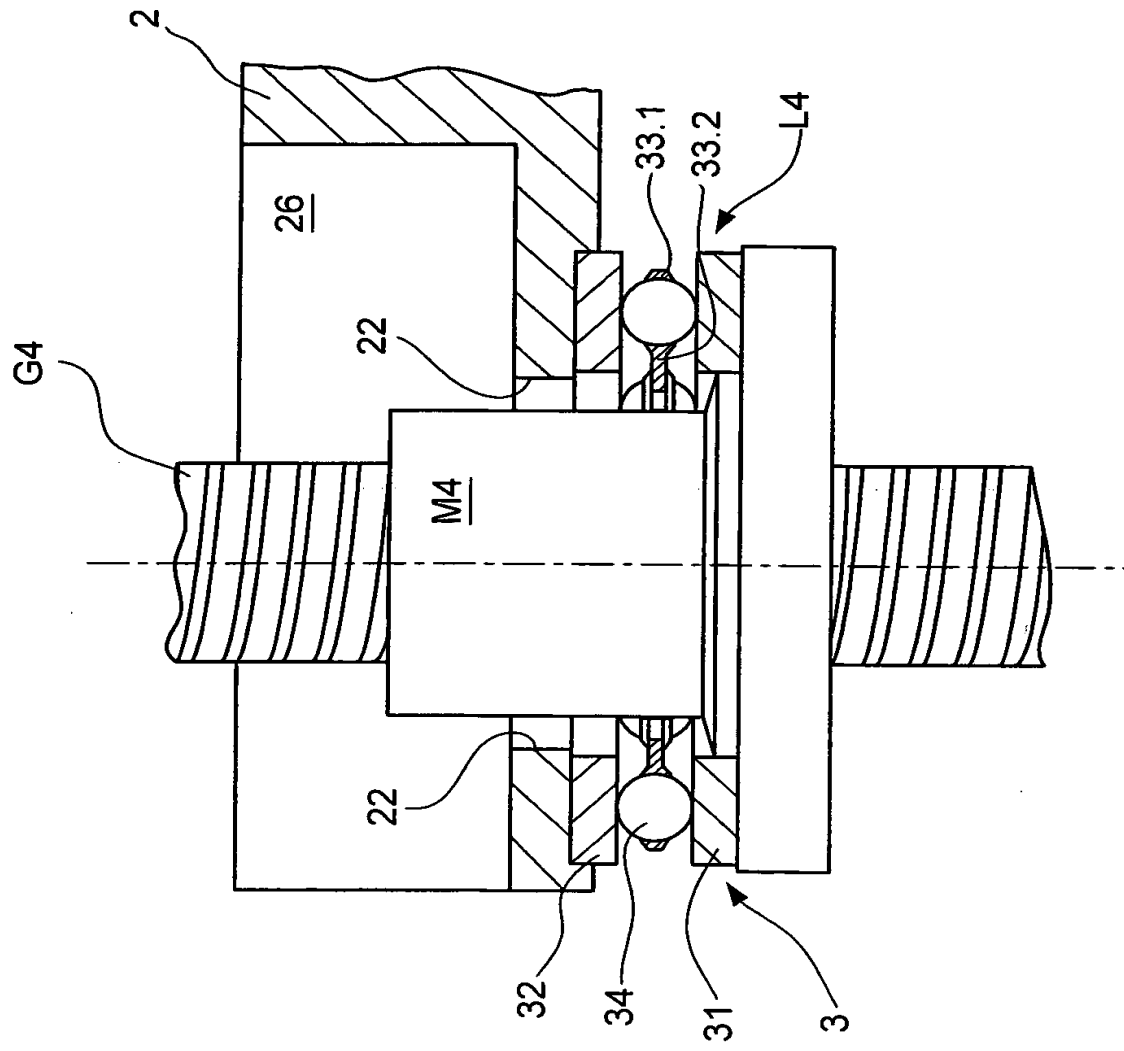




FIG. 4c

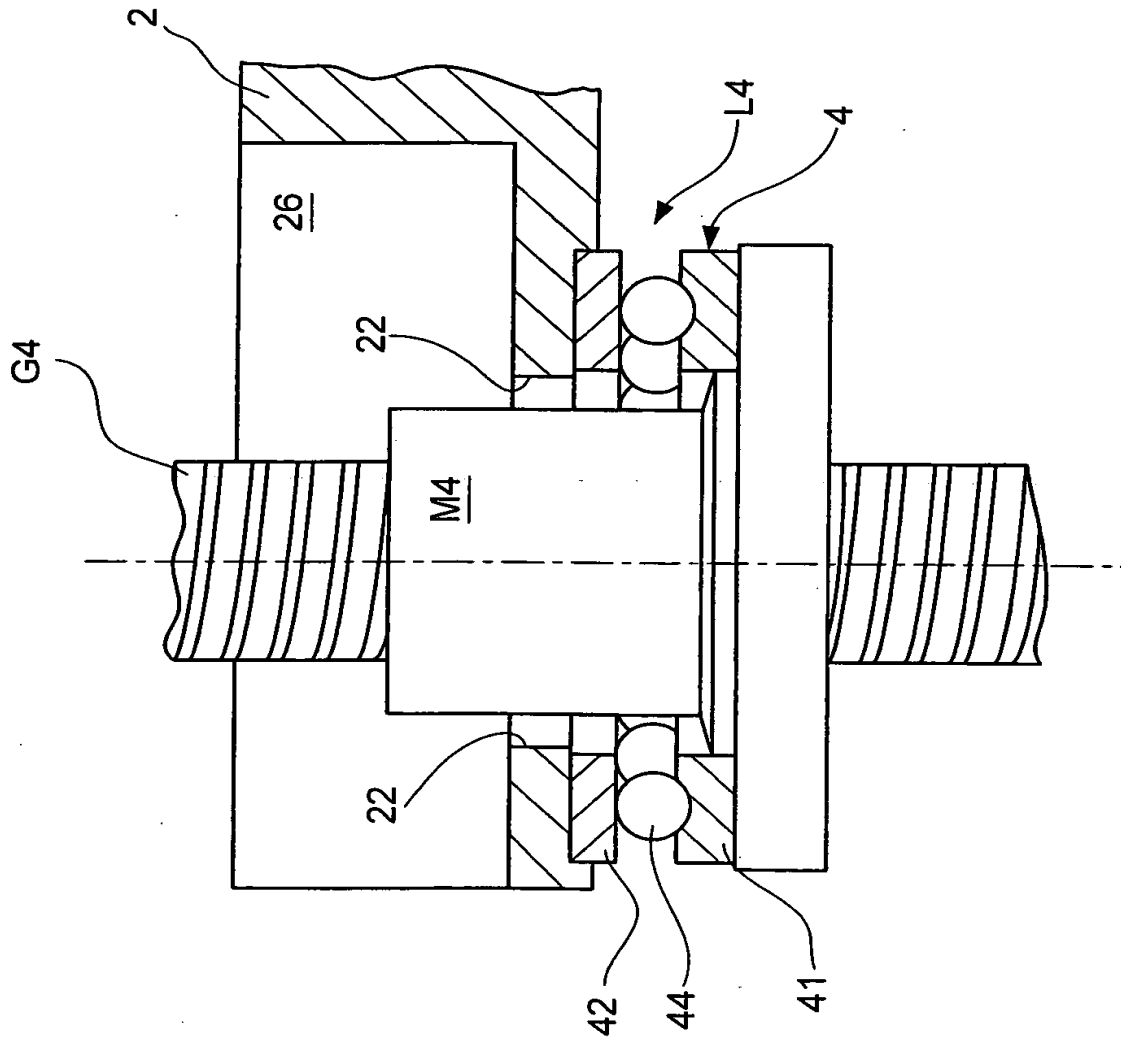


FIG. 5

